

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-043658

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

G03B 5/00

(21)Application number : 07-215290

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 01.08.1995

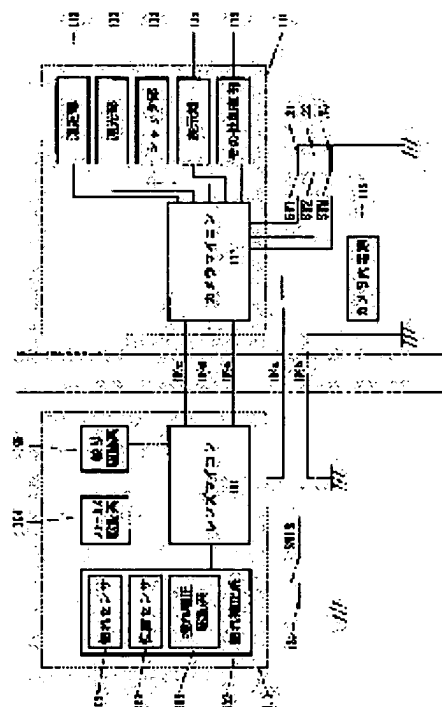
(72)Inventor : IMADA SHINJI

## (54) LENS BARREL AND OPTICAL EQUIPMENT USING SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively correct image blurring by driving a correction means holding an optical element for vibration-proofing based on signals from 1st and 2nd shake detection means mutually detecting the shake in a different direction.

**SOLUTION:** An optical holding means holding the optical element and driving it in a direction orthogonal to an optical axis is attached to a supporting means fixed in a lens barrel so that it can be driven. Then, a 1st shake detection means detecting the shake in one direction and a 2nd shake detection means detecting the shake in the other direction and having different detection characteristics from the 1st shake detection means are provided at a part of the lens barrel. Based on the signals from the 1st and the 2nd shake detection means, the optical holding means is driven to correct the image blurring. A shake correction system 102 is composed of a shake sensor 106 detecting the shake, a position sensor 107 for detecting the displacement of a correction lens, and a shake correction driving system 108 which drives the correction lens according to a control signal calculated by a lens microcomputer 101 based on output from the sensors 106 and 107 so as to correct the image blurring.



LEGAL STATUS

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-43658

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 B 5/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 3 B 5/00

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平7-215290

(22) 出願日 平成7年(1995)8月1日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 今田 信司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

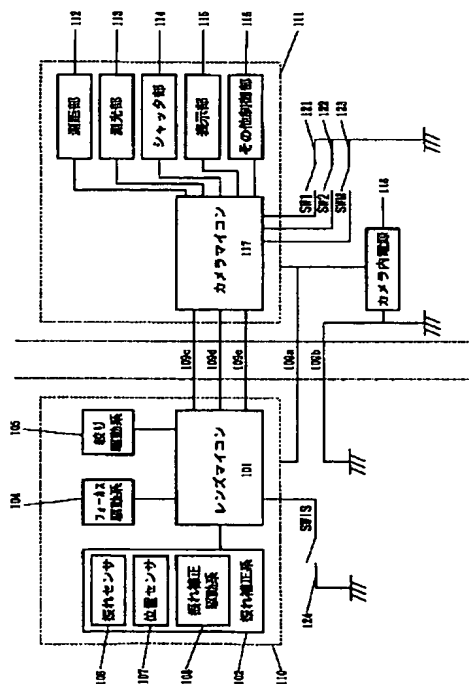
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器

(57) 【要約】

【課題】 防振用の光学要素を保持した補正手段を互いに異なる方向の振れを検出する第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動させて画像振れを補正したレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器を得ること。

【解決手段】 光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着すると共に該鏡筒の一部に一方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該第1の振れ検出手段の検出特性とは異なる検出特性を有する他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段を設け、該第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段により該光学保持手段を駆動して画像振れを補正していること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着すると共に該鏡筒の一部に一方方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該第1の振れ検出手段の検出特性とは異なる検出特性を有する他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段を設け、該第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段により該光学保持手段を駆動して画像振れを補正していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項2】 請求項1記載のレンズ鏡筒を用いて所定面上に画像を形成するようにしたことを特徴とする光学機器。

【請求項3】 前記光学機器は撮影時に動作することにより一方方向に振れが伝わる部材を有しており、前記第1、第2の振れ検出手段の検出特性はシャッタ秒時、前記レンズ鏡筒をカメラ本体に装着するときの該カメラ本体の種類、そして撮影準備中と撮影中のうち少なくとも1つの場合において互いに異なるようにしていることを特徴とする請求項2の光学機器。

【請求項4】 前記第1の振れ検出手段は縦方向の振れを検出しており、前記第2の振れ検出手段は横方向の振れを検出しており、該第1の検出手段は第2の検出手段に比べて高周波側に検出特性が広がっていることを特徴とする請求項2の光学機器。

【請求項5】 前記部材はクイックリターンミラー又はシャッター手段であることを特徴とする請求項2の光学機器。

【請求項6】 第1の光学要素を保持して光軸と直交する一方方向に駆動する第1の光学保持手段と、該第1の光学保持手段とは駆動特性が異なる駆動特性を有する第2の光学要素を保持して光軸と直交する他方向に駆動する第2の光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着すると共に該鏡筒の一部に一方方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段とを設け、該第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段により該第1、第2の光学保持手段を駆動して画像振れを補正していることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項7】 請求項6記載のレンズ鏡筒を用いて所定面上に画像を形成するようにしたことを特徴とする光学機器。

【請求項8】 前記光学機器は撮影時に動作することにより一方方向に振れが伝わる部材を有しており、前記第1、第2の振れ検出手段の検出特性はシャッタ秒時、前記レンズ鏡筒をカメラ本体に装着するときの該カメラ本体の種類、そして撮影準備中と撮影中のうち少なくとも1つの場合において互いに異なるようにしていることを特徴とする請求項7の光学機器。

【請求項9】 前記第1の振れ検出手段は縦方向の振れ

を検出しており、前記第2の振れ検出手段は横方向の振れを検出しており、該第1の検出手段は第2の検出手段に比べて高周波側に検出特性が広がっていることを特徴とする請求項7の光学機器。

【請求項10】 前記部材はクイックリターンミラー又はシャッター手段であることを特徴とする請求項7の光学機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器に関し、特に手振れ等の比較的低い周波数（1Hz～12Hz程度）の振動を受けたときに像面上に生じる画像振れを光学系中の一部のレンズ（光学要素）を保持する光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する方向に駆動させて補正するようにした35mmフィルムカメラやビデオカメラ等の光学機器（カメラ）に好適なものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在のカメラは露出決定やビント合わせ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化されている為、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

【0003】又最近ではカメラに加わる手振れを防ぐシステム（防振システム）も研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因はほとんどなくなってきた。ここで、手振れを防ぐシステムについて簡単に説明する。

【0004】撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常1Hz乃至12Hzの振動である。シャッターのリリース時点においてこのような手振れを起こしていても像振れのない写真を撮影可能とする為の基本的な考えとしては、上記手振れによるカメラの振動を検出し、その検出値に応じて補正レンズを変位させることである。従ってカメラの振れが生じて像振れを生じない写真を撮影する為には、第1にカメラの振動を正確に検出し、第2に手振れによる光軸変化を補正することである。この振動（カメラ振れ）の検出は、原理的にいえば角加速度、角速度、角変位等を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの出力信号を電氣的或は機械的に積分して角変位を出力するカメラ振れ検出手段とをカメラに搭載することによって行っている。そしてこの検出情報に基づきレンズやプリズム等の光学要素を保持した光学保持手段（補正手段）を光軸と直交する方向に偏位させて像振れを防止している。

【0005】図15はカメラ等に用いられている従来の振動検出手段を用いた防振システムの要部概略図である。同図は矢印81方向（カメラ縦振れ81p、カメラ横振れ81y）における像振れを抑制するシステムを示している。

【0006】図中、82はレンズ鏡筒、83p、83y

は各々振動検出手段であり、カメラ縦振れ振動（振動方向84p）、カメラ横振れ振動（振動方向84y）を検出している。85は振動による像振れを補正する為の補正手段であり、補正用光学素子（プリズムやレンズ等）を保持している。86p、86yは各々コイルであり、補正手段85に推力を与えている。87p、87yは各々位置検出素子であり、補正手段85の位置を検出している。補正手段85は位置制御ループを利用して振動検出手段83p、83yからの出力信号を目標値として駆動し、これにより振動における像振れを補正している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】一般に像振れ補正機能を有したカメラ等の光学機器では、振れ検出手段からの信号に基づいて防振用の光学要素（補正レンズ）を保持した光学保持手段を光軸と直交する面内に移動させて画像振れを補正している。

【0008】例えば光学機器としての一眼レフカメラの場合、撮影時に発生する振れは撮影者の手振れ（1Hz～12Hz）の他にクイックリターンミラーのミラーアップによるミラー振れ（20Hz～50Hz）、シャッター走行によるシャッター振れ（100Hz～150Hz）などのメカ的衝突による振れがある。良好な撮影結果を得る為には手振れのみではなく、このようなカメラの機構に起因する像振れも抑制する必要がある。

【0009】しかし現存の振れ検出センサ（振れ検出手段）は、検出する振れの周波数が高くなるほど検出位相の遅れが大きくなる。又、像振れ補正機構の周波数特性も周波数が高くなるほど補正遅れが大きくなっていく。又前記振れ検出センサによってはその配置、設置状態によってはミラー走行、シャッター走行の際のメカ的衝突によって約800Hz～1kHzのエラー信号を発生し、前記振れ検出センサの出力は手振れ信号にこのエラー信号が加算された信号となる。この信号を例えば1kHzのサンプリング周波数でサンプリングすると約200Hzのエリアシングが発生してしまうので、サンプリングの前にアナログ用のローパスフィルタでエラー信号の振幅を減少させてエリアシングのレベルを減少させている。しかしながらローパスフィルタをかけると更に検出位相が遅れてくる。

【0010】そこで従来より検出結果に位相進み補償を行うことによって対処しているが、前記位相進み補償は位相を進めると共にゲインも上げてしまう。そうすると、ノイズやエリアシングをも増幅してしまう結果となる。従って、従来はこれらのローパスフィルタ、位相進み補償の兼ね合いを考慮して程良いところに設定している。

【0011】前記ミラー振れ、シャッター振れはその機構によって異なるが、多くの場合、縦方向のみに発生する振れである。従って横振れは手振れ帯域のみ正確に検出できていれば良い。又シャッター秒時が低速であれば手振

れが像振れの原因の大半となるので縦振れと横振れの検出特性、補正特性は同じで良い。又ミラーアップをしないカメラ、ミラー走行衝突、シャッター走行衝突の少ないカメラも手振れが像振れの原因の大半となるので縦振れと横振れの検出特性、補正特性は同じで良い。

【0012】本発明は、

（1）撮影時に光学機器内のある部材が動作することにより一方向に振れが加わるときに該一方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該一方向とは方向の異なる他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段とを設け、該第1、第2の振れ検出手段の検出特性を適切に設定することにより画像振れを効果的に補正したレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器の提供を目的とする。

【0013】この他本発明は、

（2）撮影時に光学機器内のある部材が動作することにより一方向に振れが加わるときに該一方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該一方向とは方向の異なる他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段と第1の光学要素を保持して光軸と直交する一方向に駆動する第1の光学保持手段と、該第1の光学保持手段とは駆動特性が異なる駆動特性を有する第2の光学要素を保持して光軸と直交する他方向に駆動する第2の光学保持手段とを設け、該第1、第2の光学保持手段の駆動特性を適切に設定することにより画像振れを効果的に補正したレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明のレンズ鏡筒は、（1-1）光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着すると共に該鏡筒の一部に一方方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該第1の振れ検出手段の検出特性とは異なる検出特性を有する他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段を設け、該第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段により該光学保持手段を駆動して画像振れを補正していることを特徴としている。

【0015】（1-2）第1の光学要素を保持して光軸と直交する一方向に駆動する第1の光学保持手段と、該第1の光学保持手段とは駆動特性が異なる駆動特性を有する第2の光学要素を保持して光軸と直交する他方向に駆動する第2の光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着すると共に該鏡筒の一部に一方方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段とを設け、該第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段により該第1、第2の光学保持手段を駆動して画像振れを補正していることを特徴としている。

【0016】本発明の光学機器は、

（2-1）光学要素を保持して光軸と直交方向に駆動する光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能

に装着すると共に該鏡筒の一部に一方方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該第1の振れ検出手段の検出特性とは異なる検出特性を有する他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段を設け、該第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段により該光学保持手段を駆動して画像振れを補正しているレンズ鏡筒を用いて所定面上に画像を形成していることを特徴としている。

【0017】特に、

(2-1-1) 前記光学機器は撮影時に動作することにより一方方向に振れが伝わる部材を有しており、前記第1、第2の振れ検出手段の検出特性はシャッター秒時、前記レンズ鏡筒をカメラ本体に装着するときの該カメラ本体の種類、そして撮影準備中と撮影中のうち少なくとも1つの場合において互いに異なるようにしていること。

【0018】(2-1-2) 前記第1の振れ検出手段は縦方向の振れを検出しており、前記第2の振れ検出手段は横方向の振れを検出しており、該第1の検出手段は第2の検出手段に比べて高周波側に検出特性が広がっていること。

【0019】(2-1-3) 前記部材はクイックリターンミラー又はシャッター手段であること。

【0020】(2-2) 第1の光学要素を保持して光軸と直交する一方方向に駆動する第1の光学保持手段と、該第1の光学保持手段とは駆動特性が異なる駆動特性を有する第2の光学要素を保持して光軸と直交する他方向に駆動する第2の光学保持手段を鏡筒内に固定した支持手段に駆動可能に装着すると共に該鏡筒の一部に一方方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段とを設け、該第1、第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段により該第1、第2の光学保持手段を駆動して画像振れを補正していることを特徴としている。

【0021】特に、

(2-2-1) 前記光学機器は撮影時に動作することにより一方方向に振れが伝わる部材を有しており、前記第1、第2の振れ検出手段の検出特性はシャッター秒時、前記レンズ鏡筒をカメラ本体に装着するときの該カメラ本体の種類、そして撮影準備中と撮影中のうち少なくとも1つの場合において互いに異なるようにしていること。

【0022】(2-2-2) 前記第1の振れ検出手段は縦方向の振れを検出しており、前記第2の振れ検出手段は横方向の振れを検出しており、該第1の検出手段は第2の検出手段に比べて高周波側に検出特性が広がっていること。

【0023】(2-2-3) 前記部材はクイックリターンミラー又はシャッター手段であること等を特徴としている。

【0024】

【実施例】図1は本発明の防振システムを用いた光学機器のレンズ鏡筒の実施例1の要部斜視図である。同図に

おいて地板71の背面突出耳71a(同図では3ヶ所設けているが、図では2ヶ所示している。)は鏡筒(不図示)に嵌合し、公知の鏡筒コロ等が孔71bにネジ止めされ、鏡筒に固定されている。

【0025】磁性体より成り、光沢メッキが施された第2ヨーク(固定部)72は円周上に設けた孔72aを貫通するネジで地板71の孔71cにネジ止めされている。又第2ヨーク72にはネオジウムマグネット等の永久磁石73(シフトマグネット)が磁氣的に吸着されている。尚、矢印73aは各永久磁石73の磁化方向である。74は防振用の光学要素としてのレンズである。レンズ74をCリング等で固定した支持棒75にはコイル76p、76y(シフトコイル)がパッチン接着され、又IRED等の投光素子77p、77yも支持棒75の背面に接着されている。投光素子77p、77yからの光束はスリット75ap、75ayを通して後述するPSD等の位置検出素子78p、78yに入射する。

【0026】支持棒75の孔75b(3ヶ所)には図2に示すようにPOM等の先端球状の支持球79a、79b及びチャージバネ710が装入され、支持球79aが支持棒75に熱カシメされ固定されている(支持球79bはチャージバネ710のバネ力に逆らって孔75bの延出方向に摺動可能となっている。)

【0027】図2はレンズ鏡筒の組立後の横断面図を示しており、支持棒75の孔75bに矢印79c方向に支持球79b、チャージしたチャージバネ710、支持球79a、の順に装入して、次いで(支持球79a、79bは同形状部品)最後に孔75bの周端部75cを熱カシメして支持球79aの抜け止めを行っている。

【0028】図3は図2の孔75bと直交する要部断面図、図4は図3の矢印79c方向から見たときの要部平面図である。図4における各点A～Dは図3(C)の各点A～Dに対応している。ここで支持球79aの羽根部79aaの後端部は深さA面の範囲で受けられ規制されている。この為周端部75cを熱カシメすることにより支持球79aを支持棒75に固定している。

【0029】支持球79bの羽根部79baの先端部は深さB面の範囲で受けられている。この為に支持球79bがチャージバネのチャージバネ力で孔75bより矢印79cの方向に抜けてしまうことがないようにしている。レンズ鏡筒の組立が終了すると支持球79bは第2ヨーク72に受けられる。この為支持棒75より抜け出ることには無くなるが、組立性を考慮して抜け止め範囲にB面を設けている。

【0030】図2～図4において支持棒75の孔75bの形状は支持棒75を成形で作る場合においても複雑な内径スライド型を必要とせず、矢印79cと反対側に型を抜く単純な2分割型で成形可能としてその分、寸法精度を厳しく設定できるようにしている。

【0031】又支持球79a、79bとも同部品である

為、組立ミスがなく部品管理上も有利となっている。図1において支持棒75の軸受部75dには例えばフッ素系のグリスを塗布し、L字形の軸711（非磁性のステンレス材）を装入し、L字軸711の他端を地板71に形成された軸受部71d（同様にグリス塗布）に装入し、3ヶ所の支持球79bと共に第2ヨーク72に乗せて支持棒75を地板71内に収めている。

【0032】次に第1ヨーク712の位置決め孔712a（3ヶ所）を地板71のピン71f（図5の3ヶ所）に嵌合させ、受け面71e（5ヶ所）にて第1ヨーク712を受けて地板71に対し、磁氣的に結合する（永久磁石73の磁力方向73a）。これにより第1ヨーク712の背面が支持球79aと当接し、図2に示すように支持棒75を第1ヨーク712と第2ヨーク72にて挟持して、光軸方向の位置決めをしている。

【0033】支持球79a、79bと第1ヨーク712と第2ヨーク72の互いの当接面にもフッ素系グリスが塗布してあり、支持棒75は地板71に対して光軸と直交する平面内にて自由に摺動可能となっている。L字軸711は支持棒75が地板71に対し矢印713p、713y方向にのみ摺動可能となるように支持しており、これにより支持棒75の地板71に対する光軸回りの相対的回転（ローリング）を規制している。

【0034】尚、L字軸711と軸受部71d、75dの嵌合ガタは光軸方向には大きく設定してあり、支持球79a、79bと第1ヨーク712、第2ヨーク72の挟持による光軸方向規制と重複嵌合してしまうことを防いでいる。第1ヨーク712の表面には絶縁用シート714が被せられ、その上に複数のIC（位置検出素子78p、78y、出力増幅用IC、コイル（75p、76y）、駆動用IC等）を有するハード基板715が位置決め孔715a（2ヶ所）を地板71のピン71h（図5の2ヶ所）に嵌合され、孔715b、第1ヨーク712の孔712bと共に地板71の孔71gにネジ結合されている。

【0035】ここでハード基板715には位置検出素子78p、78yが工具にて位置決めされてハンダ付けして固定している。又信号伝達用のフレキシブル基板716も面716aがハード基板715の背面に破線で囲む範囲715cに熱圧着している。フレキシブル基板716からは光軸と直交する平面方向に一对の腕716bp、716byが延出しており、図6に示すように各々支持棒75の引っ掛け部75ep、75eyに引っ掛けられIRED77p、77yの端子及びコイル76p、76yの端子がハンダ付けされている。

【0036】これによりIRED77p、77yとコイル76p、76yの駆動をハード基板715よりフレキシブル基板716を介して行っている。フレキシブル基板716の腕部716bp、716byには各々屈曲部716cp、716cyが設けられており、この屈曲部7

16cp、716cyの弾性により支持棒75が光軸と直交する平面内に動き回ることに対する腕部716bp、716byの負荷を低減している。

【0037】第1ヨーク712はエンボスによる突出面712cを有し、突出面712cは絶縁シート714の孔714aを通りハード基板715と直接接している。この接触面のハード基板715側にはアース（GND；グランド）パターンが形成されており、ハード基板715を地板71にネジ結合することで第1ヨーク712はアースされ、アンテナになってハード基板715にノイズを与えることが無くなるようにしている。

【0038】マスク717は地板71のピン71hに位置決めされてハード基板715上に両面テープにて固定されている。地板71には永久磁石用の貫通孔71iが開けられており、ここから第2ヨーク72の背面が露出している。この貫通孔71iにはヨーク727に設けた永久磁石718（ロックマグネット）が組み込まれ、第2ヨーク72と磁気結合している（図2）。

【0039】図7は組立終了後のレンズ鏡筒を図1の背面方向から見たときの概略図である。ロックリング（係止部）719の外径切り欠き部719c（図8の3ヶ所）を地板71の内径突起71j（3ヶ所）に位相を合わせてロックリング719を地板71に押し込み、その後ロックリング719をアンロック方向（図示反時計回り方向）に回して地板71に対しバヨネット結合している。これによりロックリング719が地板71に対し光軸方向に拘束し、光軸回りには回転可能となるようにしている。

【0040】そしてロックリング719が回転して再び該ロックリング719の切り欠き部719cが突起71jと同位相になり、バヨネット結合が外れてしまうことを防ぐ為に弾性部材としてロックゴム（制限部材）726を地板71に設けている。これによりロックリング719がロックゴム726により規制される駆動範囲（切り欠き部719dの角度 $\theta_0$ ）しか回転できないように回転規制している。

【0041】即ち、ロックゴム726を設けていないときはロックリング719は地板71に対して広い駆動範囲を持つようになる。これによってもバヨネット結合、バヨネット結合の解除が可能であるが、ロックゴム726を設け、駆動範囲を角度 $\theta_0$ に規制することにより外径切り欠き部719cが内径突起71jと同位相まで回転できなくなり、これによりバヨネット抜け止めをしている。

【0042】ここでロックゴム726は地板71の孔（不図示）に圧入して植設している。ロックゴム26の倒れ方向に関しては地板71の背面突出耳71aとネジ穴（セルフタップ穴）71L周辺の地板71に対する凸形状部により、外周の略半周を囲むことにより規制している。又ヨーク727を地板71にネジ結合して図11

(図7の周方向に沿った断面概略図)のようにロックゴム726をヨーク727と第2ヨーク72との間に挟んでゴムの弾性を若干チャージして抜け止めしている。これによりネジや接着剤の追加を行うこと無しでロックゴム726を地板71に固定している。

【0043】次に図9、図10を用いてロックゴム726とロックリング719との当接位置関係及びロックリング719の駆動範囲について説明する。図9、図10は図7の平面部から要部のみ抽出した概略図であり、説明を解りやすくする為に実際の組立状態とは若干、形状、レイアウトを変化させている。

【0044】図9はロック状態を示す平面図である。図中、ロックリング719はロックバネ728で時計回りに付勢されているが、ロックゴム726がロックリング719の辺719iと当接して回り止めしている。そしてこのロックリング719の回り止めは地板71とは別体のゴムの為、弾性的に行われ、ロック時の衝撃を吸収し、大きな音を発生しないようにしている。又ロックゴム726の当接辺719iはコイル720の近傍に設けている。コイル720近傍はロックリング719の中でも質量が集中している部分であり、ロックリング719の回転時に最も大きな慣性力を有する。

【0045】フック719eの部分で回り止めをするとコイル720と離れている為にロックリング719が変形し、この変形によりロック時の衝撃時の音質が悪く、不快となり、且つロックリング719が地板71より抜けやすくなる(パッチン結合の為)。この為本発明においてはコイル720近傍でロックリング719を弾性的に回り止めして緩衝作用があること、質量集中点で受けることによりロックリング719のロック時の変形がなく、且つロック時の音が小さく、且つ音質も良くなるようにしている。

【0046】又バヨネット結合はパッチン結合より強固であり、且つロックリング719の変形がない為ロックリング719が地板71から外れることがない。ロックリング719はロック方向とアンロック方向に駆動されるが、この駆動が規制され、止められる時の音も両方向で発生する。

【0047】しかしアンロック方向の駆動終了直前では、まずはじめにアーマチュア724が吸着ヨーク729に弱い力で当接(アーマチュアバネ723の弾性力による)し、そのとき小さな金属音がするが、その後アーマチュアバネ723の弾性により駆動終了時の音は発生しない。又上記金属音も撮影者のレリーズ操作(防振システムオン時)に同期して発生する為、撮影者にとって不快感は少ない。以上のようにしてロック時の発生音を小さくしている。

【0048】本実施例では上述したようにロックゴム726を設けてコイル720近傍でロックリング719と当接するようにしている。このように本実施例では

(A1)ロック方向に付勢バネを有するロックリング719を

(A2)地板71に対してロック方向(時計回り方向)に回して装入し、

(A3)次いでアンロック方向に回してバヨネット結合し、ロックゴムで抜け止めする。

【0049】以上3つの構成を捕らえることにより、

(B1)簡易なバヨネット抜け止め構造でロックリングを地板に対して安定的に結合でき、

(B2)ロック時の発生音を小さく抑えることができる

(B3)更にロックゴムの配置をコイル近傍にすることでロックリングの変形を防ぎ、ロック時発生音質を悪化させることがない。等の効果を得ている。

【0050】又本発明に係るロックゴム726はロックリング719のアンロック時のストッパーにもなっていることを特徴としている。

【0051】図10はロックリング719がアンロック方向に回転してアーマチュア724が吸着ヨーク729に当接した瞬間の概略図である。この時ロックゴム726の外周とロックリングの辺719jのクリアランスを $\theta_2$ 、ロックリング耳部719aとアーマチュア724のクリアランスを $\phi$ (アーマチュア724を吸着ヨーク729にイコライズする駆動余裕量)としたとき

$$\theta_2 < \phi$$

となっている。

【0052】即ち辺719jがないと図9の状態から図10の状態(駆動余裕量を使い切った状態)迄のロックリング719の駆動角を $\theta_1$ とすると

$$\theta_1 - \phi < \theta_0 < \theta_1$$

の関係になっている。

【0053】これにより図10の状態でも更にロックリング719がアンロック方向に駆動を続けてもロックゴム726が辺719jと弾性的に当接する方がロックリング耳部719aがアーマチュア724を押し付けるよりも早い為にアーマチュア724は吸着ヨーク729に確実に吸着される。

【0054】以上のように両方向を回転を規制するストッパとし、且つストッパを1つの弾性手段で形成すること及びストッパは部材の部品間に挟まれるだけで固定されていること、及びストッパはバヨネット抜け止めを兼用させることで組立作業性が良く、作動時に不快な発生音がなく、安定した機構且つ確実に作動する係止手段(係止装置)を得ている。

【0055】以上のレンズ鏡筒における機構部は大別すると、レンズ74、支持棒75、コイル76p、76y、IRED77p、77y、支持球79a、79b、チャージバネ710、支持軸711は光軸を偏心させる光学保持手段(補正手段)の一要素を構成し、地板71、第2ヨーク72、永久磁石73、第1ヨーク712は補正手段を支持する支持手段の一要素を構成し、永久磁石7



18、ロックリング719、コイルバネ720、アーマチュア軸721、アーマチュアゴム722、アーマチュアバネ723、アーマチュア724、ヨーク727、ロックバネ728、吸着ヨーク729、吸着コイル730は補正手段に係止する係止手段の一要素を構成している。アーマチュア724、ヨーク729、コイル730は保持部の一要素を構成している。アーマチュア軸721、アーマチュアゴム722、アーマチュアバネ723はイコライズ手段の一要素を構成している。

【0056】次に図1に戻り、ハード基板715上のIC731p、731yは各々位置検出素子78p、78yの出力増幅用のICである。図12はその内部構成の説明図である（IC731p、731yは同構成の為、ここではIC731pのみ示す。）。

【0057】同図において、電流-電圧変換アンプ731ap、731bpは投光素子77pにより位置検出素子78p（抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ より成る）に生じる光電流 $78_{i1p}$ 、 $78_{i2p}$ を電圧に変換している。差動アンプ731cpは各電流-電圧変換アンプ731ap、731bpの差出力を求め増幅している。

【0058】投光素子77p、77yからの射出光は前述したとおりスリット75ap、75ayを経由して位置検出素子78p、78y上に入射する。支持棒75が光軸と垂直な平面内で移動すると位置検出素子78p、78yへの入射位置が変化する。位置検出素子78pは矢印78ap方向に感度を持っており、又スリット75apは矢印78apとは直交する方向（78ay方向）に光束が拡がり、矢印78ap方向には光束が絞られる形状をしている。

【0059】この為支持棒75が矢印713p方向に動いたときのみ位置検出素子78pの光電流 $78_{i1p}$ 、 $78_{i2p}$ のバランスは変化し、差動アンプ731cpは支持棒75の矢印713p方向に応じた出力をする。位置検出素子78yは矢印78ay方向に検出感度を持ち、スリット75ayは矢印78ayとは直交する方向（78ap方向）に延出する形状の為に支持棒75が矢印713y方向に動いたときのみ位置検出素子78yは出力を変化させる。

【0060】加算アンプ731dpは電流-電圧変換アンプ731ap、731bpの出力の和（位置検出素子78pの受光量総和）を求め、この信号を受ける駆動アンプ731apはこれに従って投光素子77pを駆動する。

【0061】上記の投光素子76pは温度等に極めて不安定にその投光量が変化する為、それに伴い位置検出素子78p、78yの光電流 $78_{i1p}$ 、 $78_{i2p}$ の絶対量 $78_{i1p} + 78_{i2p}$ が変化する。その為支持棒75の位置を示す $78_{i1p} - 78_{i2p}$ である差動アンプ731cpの出力も変化してしまう。

【0062】この為、上記のように受光量総和一定とな

るように前述の駆動回路によって投光素子77pを制御して差動アンプ731cpの出力変化がなくなるようにしている。

【0063】図1のコイル76p、76yは永久磁石73、第1のヨーク712、第2のヨーク72で形成される閉磁路内に位置し、コイル76pに電流を流すことで支持棒75は矢印713p方向に駆動し、（公知のフレミングの左手の法則）コイル76yに電流を流すことで支持棒75は矢印713y方向に駆動している。

【0064】一般に位置検出素子78p、78yの出力をIC731p、731yで増幅し、その出力でコイル76p、76yを駆動すると支持棒75が駆動されて位置検出素子78p、78yの出力が変化する構成となる。ここでコイル76p、76yの駆動方向（極性）を位置検出素子78p、78yの出力が小さくなる方向に設定すると（負帰還）コイル76p、76yの駆動力により位置検出素子78p、78yの出力が略零になる位置で支持棒75は安定する。

【0065】このように位置検出素子78p、78yからの出力を負帰還して駆動を行う手法（ここでは位置制御手法という。）で、例えば外部から目標値（例えば手振れ角度信号）をIC731p、731yに混合させると、支持棒75は目標値に従って極めて忠実に駆動する。

【0066】実際には差動アンプ731cp、731cyの出力はフレキシブル基板716を経由して不図示のメイン基板に送られ、そこでアナログ-デジタル変換（A/D変換）が行われ、マイコンに取り込まれる。マイコン内では適宜目標値（手振れ角度信号）と比較増幅され、デジタルフィルタ手法による位相進み補償（位置制御をより安定させる為）が行われた後、再びフレキシブル基板716を通りIC732（コイル76p、76y駆動用）に入力する。

【0067】IC732は入力される信号を基にコイル76p、76yをPWM（パルス幅変調）駆動を行い、支持棒75を駆動する。支持棒75は矢印713p、713y方向に摺動可能であり、上述した位置制御手法により位置を安定させている。尚カメラ等の民生用光学機器においては電源消耗防止の観点からも常に支持棒75を制御している訳ではない。支持棒75は非制御状態時には光軸と直交する平面内にて自由に動き回ることができるようになる為、そのときのストローク端での衝突の音発生や損傷に対して以下のように対策している。

【0068】図6乃至図10に示すように支持棒75の背面には3ヶ所の放射状に突出した突起75fを設けてあり、図7或いは図9に示すように突起75fの先端がメカロックリング719の内周面719gに嵌合している。これにより支持棒75が地板71に対して総ての方向に拘束されるようにしている。

【0069】図13はメカロックリング駆動のタイミン

グチャートであり、矢印719iでコイル720に通電(720bに示すPWM駆動)すると同時に吸着マグネット730にも通電(730a)する。その為吸着ヨーク729にアーマチュア724が当接し、イコライズされた時点でアーマチュア724は吸着ヨークに吸着される。

【0070】次に720cに示す時点でコイル720への通電を止めるとロックリング719はロックバネ728の力で時計回りに回転しようとするが、上述したようにアーマチュア724が吸着ヨーク729に吸着されている為回転は規制される。このとき支持棒75の突起75fはカム719fと対向する位置にある(カム719fが回転してくる)為、支持棒は突起75fとカム719fの間のクリアランス分だけ動けるようになる。

【0071】この為、重力Gの方向に支持棒75が落下することになるが、図13の矢印719iの時点で支持棒75も制御状態にする為、落下することはない。支持棒75は非制御時はロックリング719の内周で拘束されているが、実際には突起75fと内周壁719gの嵌合ガタ分だけガタを有する。即ち、このガタ分だけ支持棒75は重力方向下方に落ちており、支持棒75の中心と地板71の中心がずれていることになる。その為矢印719iの時点から、例えば1秒費やしてゆっくり地板の中心(光軸の中心)に移動させる制御をしている。

【0072】これは急激に中心に移動させるとレンズ74を通して像の揺れを撮影者が感じて不快である為であり、この間に露光が行われても支持棒75の移動による像劣化が生じないようにする為である(例えば1/8秒で支持棒を5 $\mu$ m移動させる)。詳しくは矢印719i時点での位置検出素子78p, 78yの出力を記憶し、その値を目標値として支持棒75の制御を始め、その後1秒間費やして予め設定した光軸中心のときの目標値に移動してゆく(75g)。ロックリング719が回転され(アンロック状態)た後、振動検出手段からの目標値も基にして(前述した支持棒の中心位置移動動作に重なって)支持棒75が駆動され防振が始まることになる。

【0073】ここで防振を終る為に矢印719jの時点で防振オフにすると振動検出手段からの目標値が本装置に入力されなくなり、支持棒75は中心位置に制御されて止まる。このときに吸着コイル730への通電を止める(730b)。すると吸着ヨーク729のアーマチュア724の吸着力が無くなり、ロックリング719はロックバネ728により時計回りに回転され、図9の状態に戻る。このときロックリング719はストッパピン726に当接して回転規制される。その後(例えば20ms後)本装置への制御を断ち、図13のタイミングチャートは終了する。

【0074】図14は本発明の光学機器の実施例1の要部ブロック図である。同図は光学機器として一眼レフカメラに適用した場合を示している。同図においてLYS

はレンズ鏡筒(レンズ)、KYSはカメラ本体(カメラボディ)を示す。101はレンズ鏡筒側に設けた制御手段や変更手段等を有するマイコン(レンズマイコン)であり、カメラボディ側から通信用の接点109c(クロック信号用)、109d(ボディ→レンズ信号伝達用)を通じて通信を受け、その指令値によって振れ補正系(振れ検出手段)102、フォーカス駆動系104、絞り駆動系105の動作を行わせたり、振れ補正系102の制御を行ったりする。

【0075】前記振れ補正系102は振れを検知する振れセンサ106、補正レンズの変位検出用の位置センサ107及び前記振れセンサ106と位置センサ107の出力を基にレンズマイコン101にて算出された制御信号によって補正レンズを駆動して像ブレ補正を行う振れ補正駆動系108からなる。

【0076】又、124(SWISとも記す)は像振れ補正動作を選択する為の像振れ補正動作用スイッチであり、像振れ補正動作を選択する場合にはこのスイッチSWISをONにする。

【0077】前記フォーカス駆動系104はレンズマイコン101からの指令値によって焦点調節用のレンズ(フォーカスレンズ)を駆動してフォーカシングを行う。前記絞り駆動系105はレンズマイコン101からの指令値によって絞りを設定された位置まで絞る又は開放状態に復帰させるという動作を行う。

【0078】又、前記レンズマイコン101はレンズ内の状態(ズーム位置、フォーカス位置、絞り値の状態等)や、レンズに関する情報(開放絞り値、焦点距離、測距演算に必要なデータ等)を通信用の接点109e(レンズ→ボディ信号伝達用)よりカメラボディ側に伝達することも行う。

【0079】レンズマイコン101、振れ補正系102、フォーカス駆動系104、絞り駆動系105から、レンズ電気系110が構成される。そしてこのレンズ電気系110に対しては接点109a、グランド接点109bを通じてカメラ内電源118から供給が行われる。

【0080】カメラボディ内部にはカメラボディ内電気系111として、測距部112、測光部113、シャッタ部114、表示部115、その他の制御部116及びこれらの動作開始・停止等の管理、露出演算、測距演算等を行うカメラマイコン117が内蔵されている。これらのカメラボディ内電気系111に対しても、その電源はカメラ内電源118より供給される。

【0081】また121(SW1とも記す)は測光や測距を開始させる為のスイッチであり、122(SW2とも記す)はレリーズ動作を開始させる為のレリーズスイッチであり、これらは一般的には2段ストロークスイッチであって、レリーズボタンの第1ストロークでスイッチSW1がONし、第2ストロークでレリーズスイッチSW2がONになるように構成されている。123(S

WMとも記す)は露出モード選択スイッチであり、露出モード変更は該スイッチのON、OFFで行ったり、該スイッチ123と他の操作部材との同時操作により行う方法などがある。

【0082】次に、上記構成のカメラ(光学機器)の交換レンズ(レンズ鏡筒)側での動作の説明を行う。レンズマイコン101は図16のフローチャートに示すように動作し、前述のレンズ制御を行っている。図16に従って動作説明をする。カメラでSW1のON等の何らかの操作がなされると、カメラからレンズへ通信がなされ、レンズマイコン101はステップ#1から動作を開始する。

【0083】[ステップ#1] レンズ制御、像振れ補正制御の為に初期設定を行う。

【0084】[ステップ#2] カメラからの指令に基づいてフォーカス駆動を行う。

【0085】[ステップ#3] ズーム・フォーカスポジションの検出を行う。

【0086】[ステップ#4] カメラからの通信、SWISの状態に応じて像振れ補正装置のロック・アンロック制御を行う。

【0087】[ステップ#5] カメラからHALT(レンズ内のアクチュエータの全駆動を停止する)命令を受信したかどうかの判定を行う。

【0088】[ステップ#6] HALT制御を行う。ここでは全駆動を停止し、マイコンをスリープ(停止)状態にする。

【0089】これらの動作の間に、カメラからの通信によるシリアル通信割込み、像振れ補正制御割込みの要求があれば、それらの割込み処理を行う。シリアル通信割込み処理は、通信データのデコード、絞リ駆動等のレンズ処理を行う。そして、通信データのデコードによって、SW1のON、SW2のON、シャッター秒時等が判別できる。

【0090】又、像振れ補正割込みは図17に示すように一定周期毎(例えば $500\mu\text{sec}$ )に発生するタイマー割込みである。そして図17に示すようにピッチ方向(縦方向)制御とヨー方向(横方向)制御を交互に行うので、この場合の片方向のサンプリング周期は $1\text{ms}$ となる。又、制御方法は両方向とも同様である部分が多いのでプログラムは1系統のみ作成する。制御方法(演算の係数等)は同じでも演算等の結果は当然ピッチ方向(ピッチ)とヨー方向(ヨー)で別々のデータとなるので、ピッチとヨーでそれぞれ基準アドレスを設定し、それらのデータをRAMの間接アドレスによって指

定し、基準アドレスをピッチ制御時とヨー制御時で切替えていることによって演算を行っている。

【0091】従って、1系統のプログラムでピッチ方向の第1の振れ検出手段とヨー方向の第2の振れ検出手段の検出特性を異なるように設定する場合は、その係数やフラグを上記のように間接アドレスで指定すれば良い。カメラのメイン動作中に像振れ補正割込みが発生すると、レンズマイコン101は図18のステップ#11から像振れ補正の制御を開始する。

【0092】[ステップ#11] 今回の制御方向はピッチであるかヨーであるかの判定を行う。ヨーであればステップ#12へ、ピッチであればステップ#13へ進む。

【0093】[ステップ#12] 前述のように間接アドレスで指定されている部分の基準アドレスをヨー制御用に設定する。

【0094】[ステップ#13] 前述のように間接アドレスで指定されている部分の基準アドレスをピッチ制御用に設定する。

【0095】[ステップ#14] 振れセンサ106である角速度センサの出力を取り込み、A/D変換を行う。

【0096】[ステップ#15] 像振れ補正を行うかどうかの判定を行う。これは、例えばSWISのONとSW1のONのANDによって像振れ補正が動作を開始するシステムの場合、メインルーチンでその判定を行い、その結果をフラグに反映し、ここではそのフラグによって判定を行う。

【0097】[ステップ#16] 像振れ補正を行わないのでハイパスフィルタ・積分演算の初期化を行う。

【0098】[ステップ#17] ハイパスフィルタ演算を行う。

【0099】[ステップ#18] 積分演算を行う。この演算結果は角変位となる。

【0100】[ステップ#19] 位相進み補償をするかしないかの判定を行う。ここでは位相補償許可フラグがピッチ、ヨーそれぞれに設けられており、前述の理由で今回の制御がピッチ方向の制御である場合、位相補償を許可し、ヨーの場合位相補償を禁止する。

【0101】[ステップ#20] 位相進み補償を行う。

【0102】ここで位相進み補償の一例を示す。FIRタイプのデジタル位相進み補償のs平面内での伝達関数は折点角周波数を $\omega_c$ とすると、

【0103】

【数1】

$$H(z) = \frac{T\omega_c - 1}{T\omega_c} - \frac{z^{-1}}{T\omega_c} \quad T: \text{サンプリング周期}$$

となる。実際の演算としては、

$$U(n) = \frac{T\omega_c - 1}{T\omega_c} e(n) - \frac{1}{T\omega_c} e(n-1) \quad \begin{array}{l} e: \text{入力データ} \\ U: \text{出力データ} \end{array}$$

となる。

【0104】[ステップ#21]ズーム・フォーカスのポジションによって振れ角変位に対する補正レンズの偏心量(敏感度)が変化するのでその調整を行う。

【0105】[ステップ#22]演算結果(像振れ補正駆動用データ)をマイコン内のSFTDRVで設定されるRAM領域に格納する。

【0106】[ステップ#23]補正レンズの位置センサ出力をA/D変換し、その結果をRAMのSFTPTSに格納する。

【0107】[ステップ#24]フィードバック演算(SFTDRV-SFTPTS)を行う。

【0108】[ステップ#25]ループゲインとステップ#25の演算結果を乗算する。

【0109】[ステップ#26]安定な制御系にする為に位相補償演算を行う。

【0110】[ステップ#27]ステップ#27の結果をPWMとしてマイコンのポートに出力し、補正レンズ駆動用コイルドライバーに入力され、補正レンズが駆動され、像振れが補正される。そして、割込みが終了する。

【0111】以上のように動作すれば、ピッチとヨーで位相補償の有無を設定し、各々の振れ方向に最適な振れ検出特性を設定することができる。またシャッタ秒時、カメラの機種、撮影準備中と撮影中によって各々の振れ検出手段の位相補償の有無を設定するときは、即ち検出特性を変えるときはカメラとの通信でシャッタ秒時、カメラ機種、SW20Nのタイミングが判別できるので、メインルーチン内で判別結果を位相補償の有無フラグに反映させれば、次に像振れ補正割込みが発生したときはそのフラグに従って制御を行い、これにより本発明の目的を達成している。ここでは、位相補償の有無によって特性変更を行ったが、位相補償の係数を変更する方法でもかまわない。

【0112】次に本発明の実施例2について説明する。本実施例はピッチ方向の振れを補正する第1の光学保持手段と該第1の光学保持手段とは駆動特性が異なるヨー方向の振れを補正する第2の光学保持手段とを設けている。尚第1、第2の光学保持手段は図1の支持枠75、レンズ74等を含む光学保持手段と同様の構成より成っている。

【0113】そして第1の光学保持手段はピッチ方向(縦方向)の振れを検出する第1の振れ検出手段からの信号に基づいて又第2の光学保持手段はヨー方向(縦方

向)の振れを検出する第2の振れ検出手段からの信号に基づいて駆動手段で駆動し、これにより画像振れを補正している点が実施例1と異なっている。基本構成は実施例1と同じなので同じ部分の説明は省略する。

【0114】図19に本実施例の動作を示すフローチャートを示す。本実施例はピッチとヨーで制御系のループゲインを変更する例である。又フローチャートの説明は実施例1と異なっているステップ#43～ステップ#45のみ行う。

【0115】[ステップ#43]今回の制御はピッチかヨーかの判定を行う。ヨーならばステップ#44へ、ピッチならばステップ#45へ進む。

【0116】[ステップ#44]RAMのループゲインデータ領域に、ヨーのループゲインを設定する。

【0117】[ステップ#45]RAMのループゲインデータ領域に、ピッチのループゲインを設定する。

【0118】一般的にこのような自動制御系においてループゲインの値を高く設定すると位相遅れが少なくなり、高周波側の応答も良くなる。しかし、あまりループゲインを高くしすぎるとゲイン交点における位相余裕が少なくなり、不安定な制御系になり、補正用レンズが発振し易くなる。このような状態であると、例え完全に発振はしなくても制御時の音や振動が大きくなってしまふ。ピッチの場合、前述したように高周波の振れを補正しなければならないのでループゲインは高め設定しなければならない。この為、若干不安定にはなるが、高周波の振れが補正できるようになるので効果はある。しかしヨーの場合、主に手振れ成分のみで高周波の振れは存在しないのでピッチほどループゲインを高くする必要はなく、それよりも安定した制御を行う方が妥当である。

【0119】上記のフローチャートにおいてループゲインの設定は、例えばピッチとヨーのループゲインの値をそれぞれ定数データとして持っておき、それぞれの制御時にその定数の値をRAMのループゲインデータ領域に設定すれば良い。

【0120】これはRAMの容量が少なく、ピッチとヨーの両方のループゲインデータ領域を設定できない場合に行う方法であって、RAMの容量が充分にある場合は、実施例1のように間接アドレスを用いた方が良い。このようにピッチとヨーでループゲインの値を別々に設定することにより、より最適な像振れ補正制御を行うことができる。ここではループゲインの例を示したが、像振れ補正位相補償の係数等の制御パラメータをピッチとヨーで設定する方法でもかまわない。

【0121】上記実施例ではピッチとヨーのプログラムを共有している例を示したが、別々に設けてもかまわない。又デジタル制御で行う例を示したが、アナログ制御で行っても良い。又像振れ補正装置は交換レンズに組み込んだ例を示したが、像振れ補正装置が交換レンズ内ではなく、エクステンダーのように、カメラとレンズの間に入るアダプタや交換レンズの前方に取り付けるコンバージョン・レンズのどのの中に入る付属品としての形態をとっても良い。

【0122】又レンズシャッターカメラ、ビデオカメラ等のカメラに適用しても良く、更にはその他の光学機器や他の装置、構成ユニットとしても適用することができる。又上記実施例では振れセンサとして角速度センサを例にしているが、角加速度センサ、角速度センサ、速度センサ、角変位センサ、変位センサ、更には画像振れ自体を検出する方法等、振れが検出できるものであればどのようなものであっても良い。

#### 【0123】

【発明の効果】本発明によれば以上のように各要素を設定することにより、撮影時に光学機器内のある部材が動作することにより一方向に振れが加わるときに該一方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該一方向とは方向の異なる他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段とを設け、該第1、第2の振れ検出手段の検出特性を適切に設定することにより画像振れを効果的に補正したレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器を達成することができる。

【0124】又本発明によれば以上のように、撮影時に光学機器内のある部材が動作することにより一方向に振れが加わるときに該一方向の振れを検出する第1の振れ検出手段と該一方向とは方向の異なる他方向の振れを検出する第2の振れ検出手段と第1の光学要素を保持して光軸と直交する一方向に駆動する第1の光学保持手段と、該第1の光学保持手段とは駆動特性が異なる駆動特性を有する第2の光学要素を保持して光軸と直交する他方向に駆動する第2の光学保持手段とを設け、該第1、第2の光学保持手段の駆動特性を適切に設定することにより画像振れを効果的に補正したレンズ鏡筒及びそれを用いた光学機器を達成することができる。

【0125】この他本発明によれば、カメラのミラーアップやシャッター走行時に生じる高周波の振れの方向はその機構から予めわかるので、例えばそれが縦方向の場合

であれば縦方向の振れ検出特性や像振れ補正特性を高周波側に広げ、横方向はそのような高周波振れはないので、ノイズ等の増幅を防ぐ為高周波側に広げることは行わないようにして、カメラの機構、状態に応じて縦振れ、横振れの特性を変更し、これにより最適な像振れ補正が行え、撮影結果も向上するという効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の一部分の要部斜視図

【図2】図1の一部分の要部断面図

【図3】図2の一部分の説明図

【図4】図3の矢印79c方向から見たときの要部平面図

【図5】図1の一部分の要部斜視図

【図6】図1の一部分の要部斜視図

【図7】図1の一部分の要部平面図

【図8】図1の一部分の要部斜視図

【図9】図1の一部分の要部平面図

【図10】図1の一部分の要部平面図

【図11】図1の一部分の要部断面図

【図12】本発明の実施例1の説明図

【図13】本発明の実施例1の説明図

【図14】本発明の実施例1の要部ブロック図

【図15】従来のレンズ鏡筒の要部斜視図

【図16】本発明の実施例1に係る動作のフローチャート

【図17】本発明の実施例1に係る動作のフローチャート

【図18】本発明の実施例1に係る動作のフローチャート

【図19】本発明の実施例2に係る動作のフローチャート

#### 【符号の説明】

71 地板（支持手段）

72 第2ヨーク

73, 718 永久磁石

712 第1ヨーク

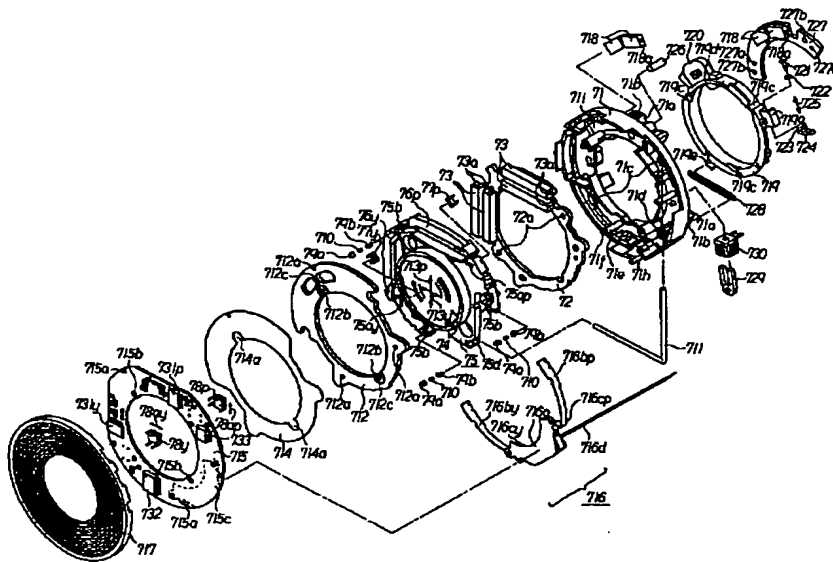
719 ロックリング（係止部）

727 ヨーク

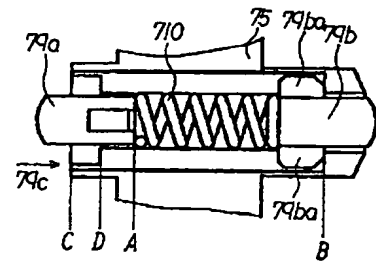
75 支持棒（光学保持手段）

726 弾性手段（制限部材）

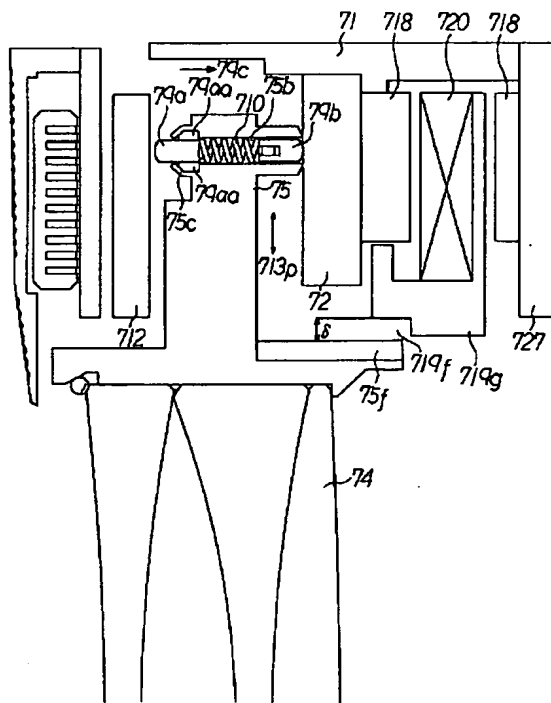
【図1】



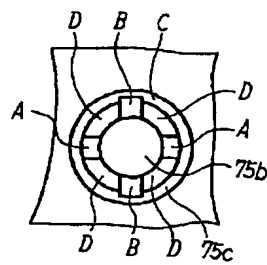
【図3】



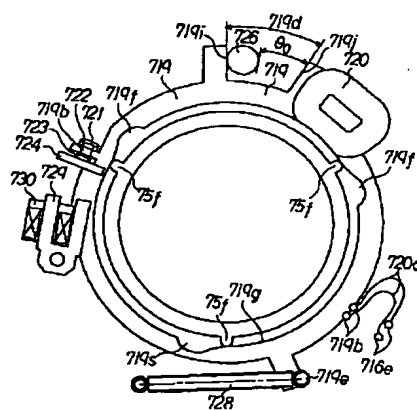
【図2】



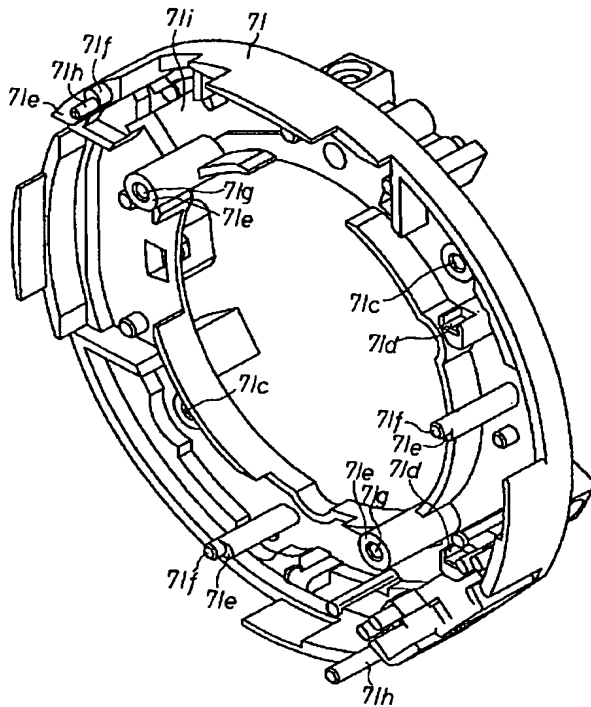
【図4】



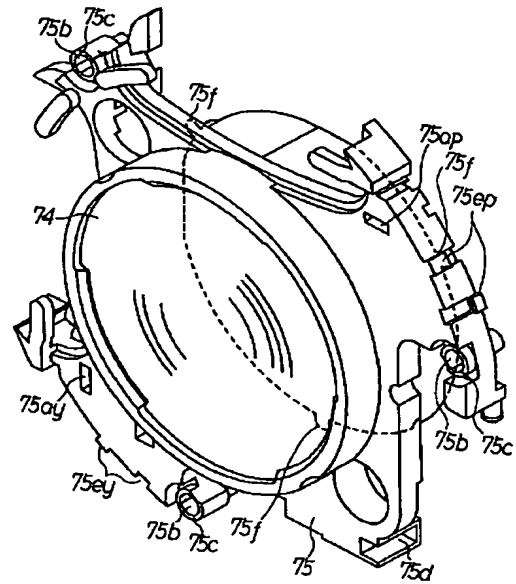
【図9】



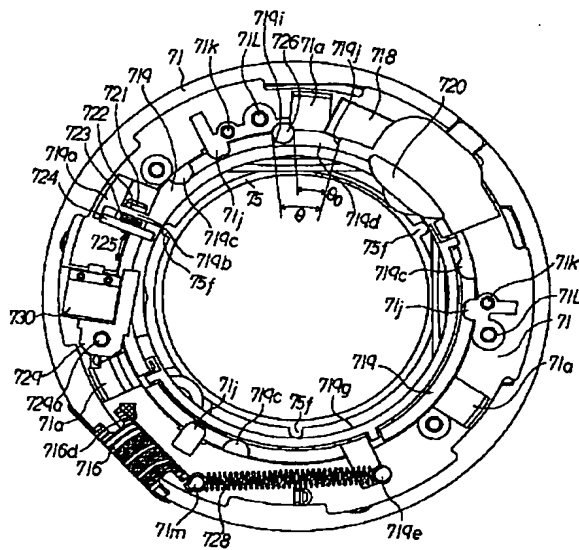
【図5】



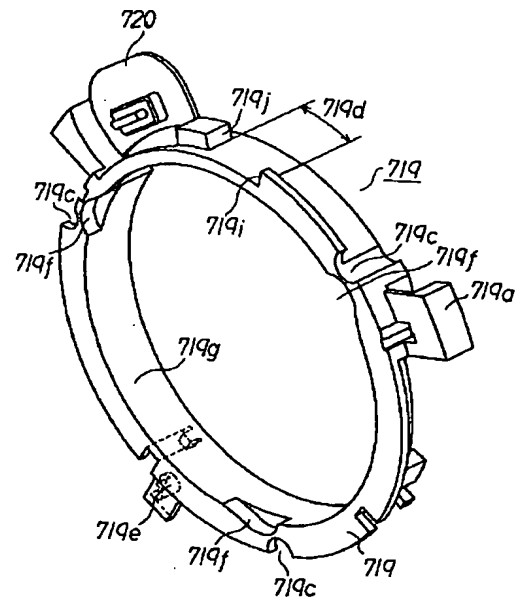
【図6】



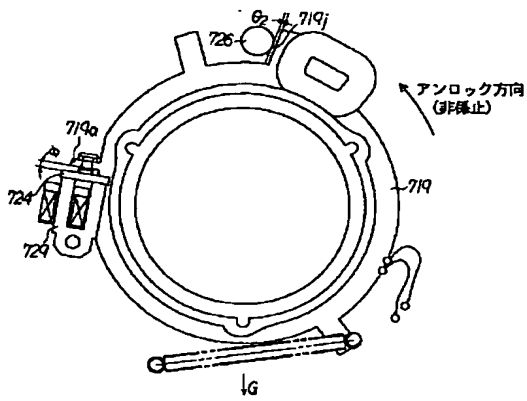
【図7】



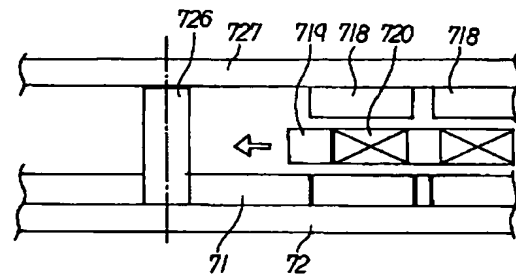
【図8】



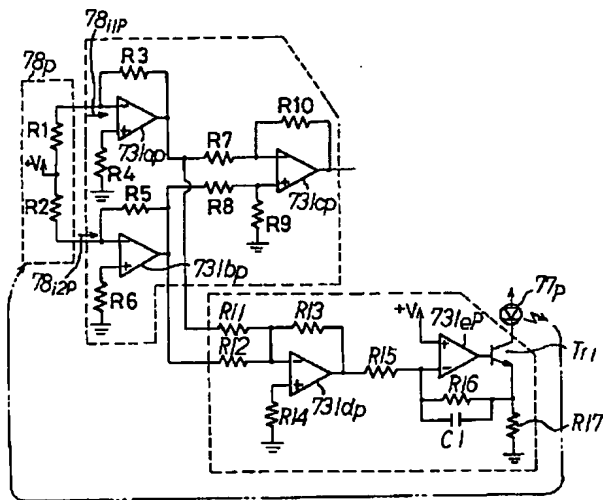
【図10】



【図11】

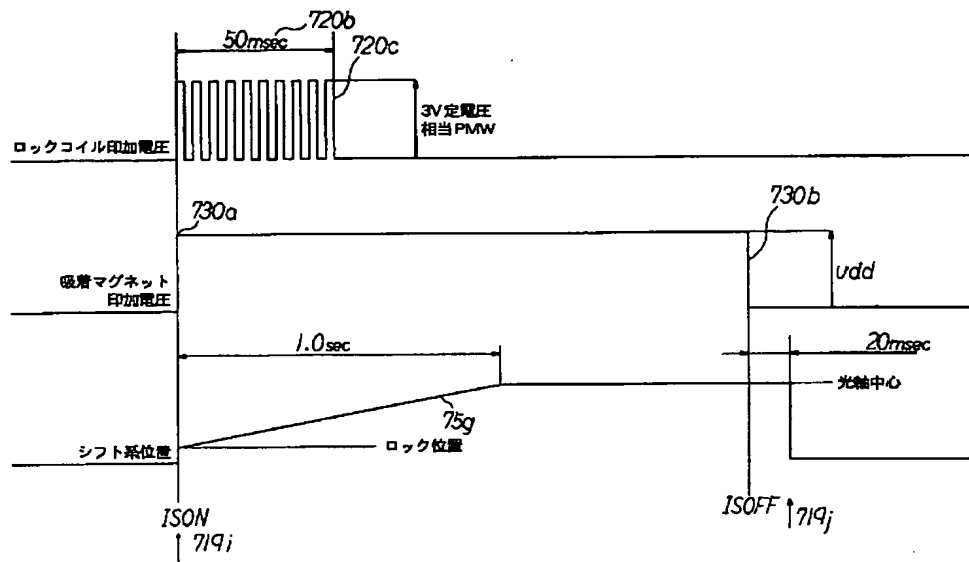


【図12】

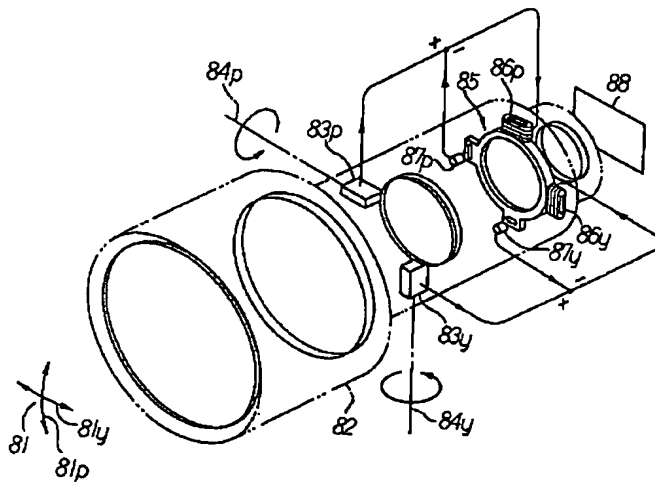




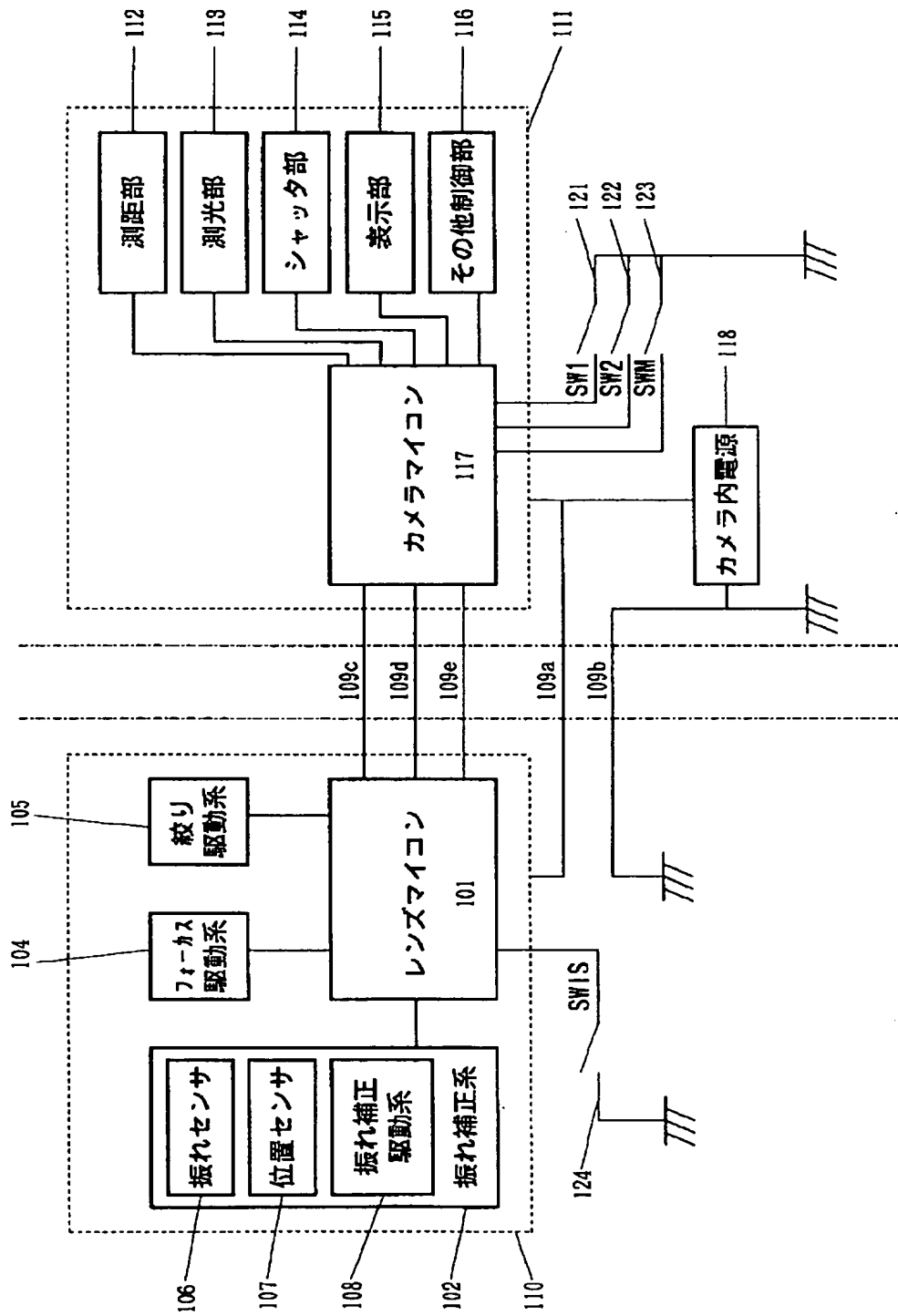
【図13】



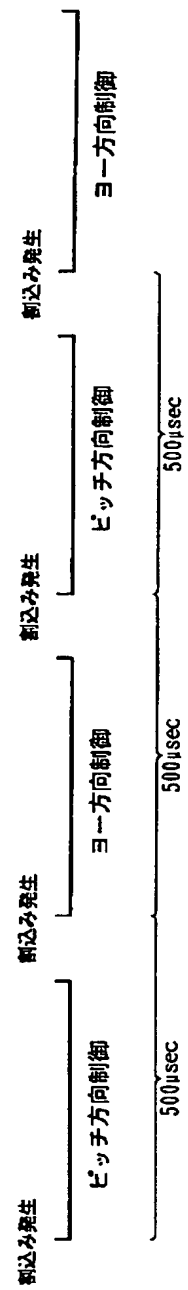
【図15】



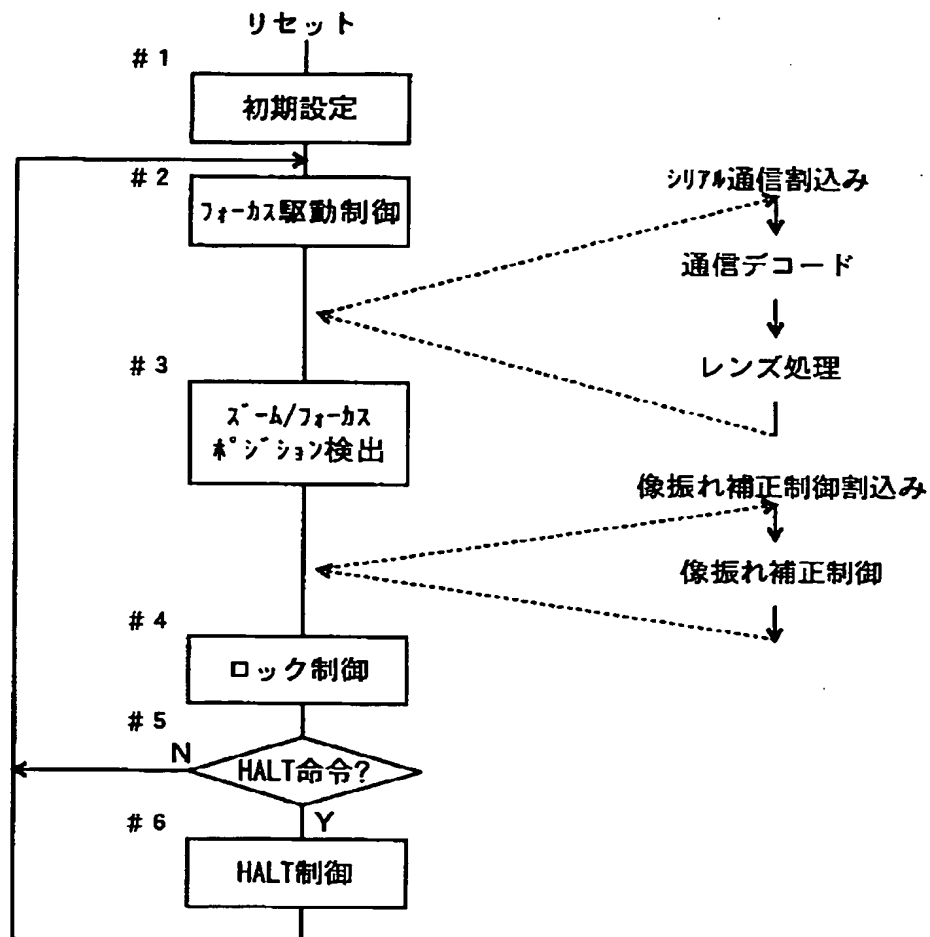
【図14】



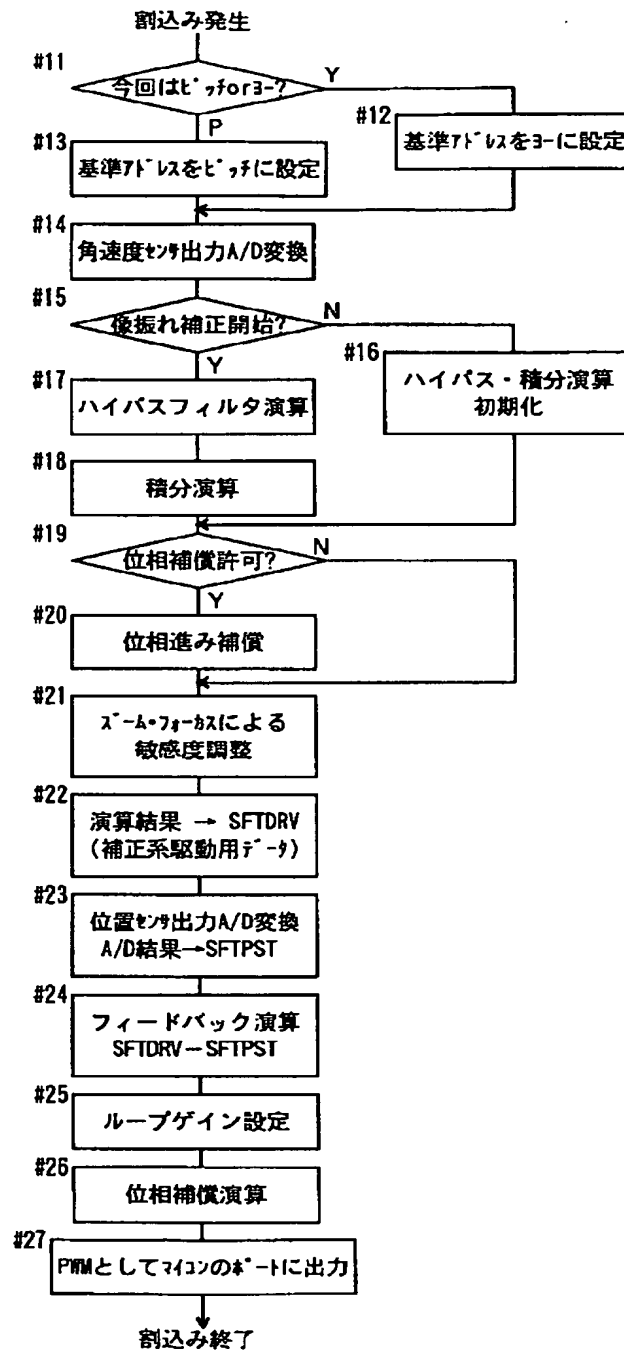
【図17】



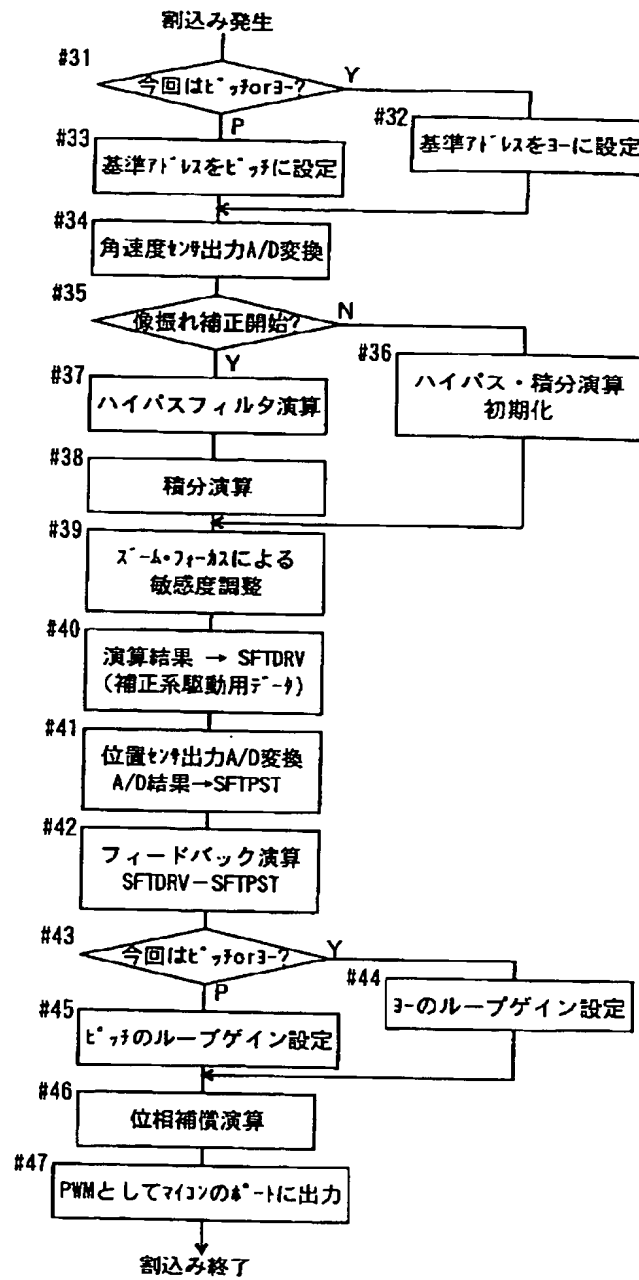
【図16】



【図18】



【図19】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**